



Teil 1

Rohhaut und Konservierung

Der Aufbau der Haut

Ausgangsmaterial für die Herstellung von Leder ist die tierische Haut. Zum besseren Verständnis der einzelnen Prozesse soll daher auf einige Details des Hautgefüges eingegangen werden (*Kasten 1*).

EPIDERMIS (OBERHAUT)

Der äußere Abschluss der Haut wird von Zellschichten der Epidermis (Oberhaut) gebildet. Die Haare der Säugetiere (bei Fischen und Reptilien Schuppen) sind Anhangsgebilde dieser Epidermis und reichen – eingebettet in Follikel – bis in die tieferen Hautschichten. Bei allen Ledertypen – Ausnahmen sind Pelze und Schaffelle – werden die Epidermis und die Haare in den ersten Stufen der Lederherstellungsprozesse chemisch entfernt.

CORIUM (LEDERHAUT)

Das Protein Kollagen bildet das dichte Fasergeflecht der Lederhaut, das mit seinem feinen, festen und empfindlichen Gefüge den Schlüssel für eine gute Lederqualität und das charakteristische Erscheinungsbild jeder Lederart darstellt. Nach der Entfernung der Epidermis ist der Narben mit seinem für einzelne Tierarten typischen Muster aus Haarlöchern (Narbenbild) sichtbar.

Die Lederhaut besteht aus Papillar- und Retikulärschicht. Sie ist von Drüsen, Muskeln und Blutgefäßen durchzogen und enthält auch nicht-strukturiertes Protein sowie Fett. In die Papillarschicht ragen die Haarfollikel hinein. Die Haarwurzeln bilden die Grenze zur darunter liegenden Retikulärschicht. Die Retikulärschicht bestimmt die Dicke der Haut und hat nur stützende Funktionen.

Die Dichte und Verflechtung der Fasern in diesem Gewebe unterscheidet sich über die Gesamtfläche der Haut. Der Verwebungswinkel der Kollagenfasern beeinflusst die Zugfestigkeit des Leders stark. Der Anteil der Retikula an der Gesamtdicke der Haut hat einen Einfluss auf die Festigkeitswerte der daraus hergestellten Leder, wobei aber gerade diese Eigenschaften während der Lederherstellung modifiziert werden können.

UNTERHAUTBINDEGEWEBE

Das Unterhautbindegewebe ist gerberisch wertlos und wird vor dem Gerben maschinell entfernt (Entfleischen).

VARIATIONEN IN DER STRUKTUR VON HÄUTEN UND FELLE

In Abhängigkeit von der Rasse, geo-klimatischen Bedingungen und der

Einführung in „Back to Basics“

Die Aufgabe vorliegender Publikation ist, einen Einblick in eine sehr komplexe und sich verändernde Industrie zu geben. Jede Gerberei erarbeitet Techniken, die den Anforderungen ihrer Kunden, der Verfügbarkeit des Rohmaterials, der Kapazität der Gerberei und – in zunehmendem Maß - Umweltvorschriften entsprechen. Im praktischen Betrieb werden die Regeln des Textbuchs oft zum einen aus Notwendigkeit, zum anderen aus technischer Erfindungsgabe modifiziert und das trifft für alle Lederarten zu.

Das Erscheinungsbild des zugerichteten Leders – Farbe und Textur – wird von der Mode bestimmt, daher ist gerade die Zurichtung einer raschen Veränderung unterworfen, um die Anforderungen des Marktes zu erfüllen. Allerdings finden auch in den früheren Stufen der Lederherstellung zahlreiche Veränderungen statt, bedingt durch den Einsatz von Chemikalien, Produktionstechniken und weiter entwickelte Maschinen. Außer den Forderungen der Kunden werden die hauptsächlichsten Veränderungen heute durch Spezifizierung, Gesetzgebung und Umweltschutz bestimmt, daher werden sich die Prozesse auch in Zukunft weiter entwickeln.

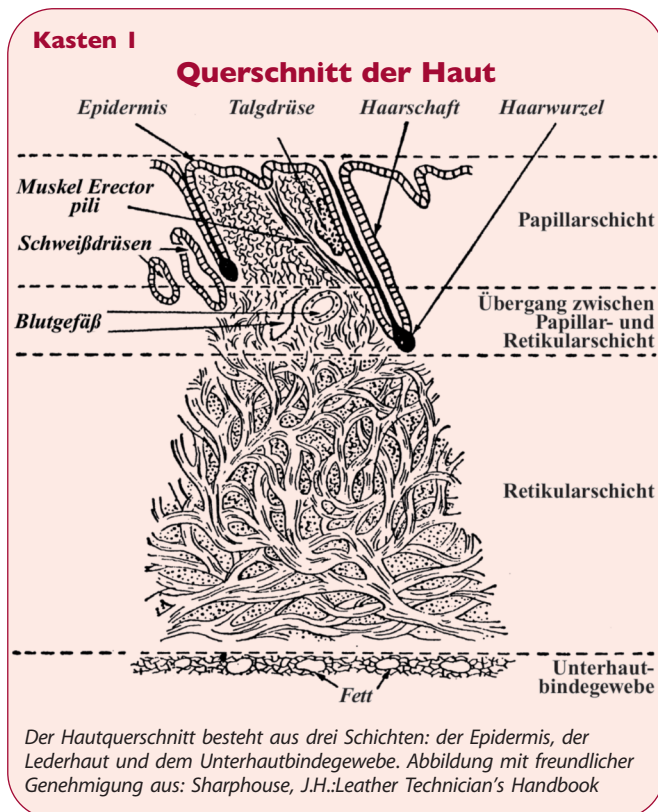
In dieser Publikation wird die Technologie der Lederherstellung als Kernstück behandelt. Es gibt natürlich viele benachbarte Gebiete, die einer Diskussion wert sind und in einer Serie von Kästen präsentiert werden. Wenn ein Thema im Haupttext angeschnitten und detaillierter an einer anderen Stelle diskutiert wird, wird im Text darauf verwiesen.

Schließlich darf nicht vergessen werden, dass die in der Lederherstellung verwendete Technologie auf den Charakteristika des verfügbaren Rohmaterials aufbauen muss und die Anforderungen und Wünsche des Verbrauchers erfüllen soll. Diese Publikation bietet einen Überblick über die Grundlagen der Lederherstellung und ist sowohl als Einführung in die Industrie als auch als Auffrischung von Kenntnissen gedacht.

Haltung, der Ernährung sowie der Jahreszeit, dem Alter und Geschlecht der Tiere können zwischen einzelnen Häuten und Fellen große Unterschiede bestehen. Die Struktur variiert auch über die Fläche der Haut. Zum Beispiel ist der Kernbereich relativ dick und besteht aus dicht verwebten Fasern, während der Bauchbereich dünner ist und eine wesentlich lockerere und dehnbarere Struktur besitzt. Rinderhäute haben einen niedrigen natürlichen Fettgehalt, allerdings kann dieser von der Ernährung abhängig variieren. Bei Schaffellen und der Schweinshaut kann der Fettgehalt sogar 30% des Hautgewichts ausmachen. Durch die

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON





Entfernung des Fetts kann an den entsprechenden Stellen eine Lockerung der Hautstruktur eintreten.

Rohmaterial

Das grundlegende Rohmaterial für die Lederherstellung sind Häute und Felle als Nebenprodukte der Fleischindustrie. Deren Qualität kann durch zahlreiche Faktoren beeinträchtigt sein, u.a.:

TIERHALTUNG

Mangelhafte Tierhaltung kann die Qualität der Haut des lebenden Tieres stark verschlechtern. Ungenügende Ernährung, Krankheiten, Schädlinge, anhängender Dung, Brandmale, Schnitte, Risse, Kratzspuren oder Treibmale mindern den potenziellen Wert der Haut. Leder mit den genannten Fehlern können weniger gut vermarktet werden.

TRANSPORT UND BEHANDLUNG DER TIERE VOR DEM SCHLACHTEN

Mechanische Schäden der Haut können auch von schlechten Transportbedingungen auf dem Weg ins Schlachthaus herrühren. Verfärbungen und hervortretende Adern am Leder können durch erhöhte Blutgehalte in der Haut verursacht werden, wenn die Tiere auf dem Transport unnötigem Stress ausgesetzt waren.

Das Schlachten der Tiere

Als Teil des Schlachtvorganges wird der Tierkörper an den Hinterbeinen hochgezogen und mit Hilfe eines Schnitts durch die Kehle ausgeblutet. Das verbessert die Farbe von Fleisch und Haut und entfernt Komponenten, die leicht zu Fäulnis führen. Sehr sorgfältig werden Schnitte angebracht, um die Haut vom Tierkörper abzutrennen (Abzug) und die einheitliche Form von Haut oder Fell zu erhalten. Die Haut wird durch mechanischen Abzug oder durch Abziehen vom Tierkörper entfernt. Hautschäden können von zu starker Dehnung beim Abzug kleinerer Tiere herrühren, während der manuelle Abzug beim Trennen von Fleisch und Haut seitliches Schneiden erfordert. Abzugsschäden können tiefe Schnitte in die Fleischseite der Haut und sogar Löcher verursachen. Die Tiefe dieser Schnitte kann die potenzielle Dicke (Substanz) des Fertigleders negativ beeinflussen und dessen kommerziellen Wert somit stark herabsetzen.

Kasten 2

Rohwarenhandel

Außer dem Handel mit den wie beschrieben konservierten Rohhäuten gibt es eine beträchtliche Bewegung von Häuten und Fellen als Halbfertigprodukte. Die häufigsten Formen sind das Wet blue (chromgegerbt) (Kasten 4) und Crust (getrocknet, eventuell gefärbt) (Kasten 8). Wieder andere Leder werden teilweise vegetabil gegerbt und getrocknet (vegetabil gegerbter Crust) (Kasten 4) und Schaffelle in gepickelter Form (Kasten 4) gehandelt. In der Zukunft werden sich weitere Möglichkeiten für konservierte, stabilisierte oder teilgegerbte Häute abzeichnen.

Konservierung der Haut

Die Haut des lebenden Tieres ist gegen Fäulnis geschützt, das ändert sich aber vom Augenblick des Schlachtens an. Es kommt sehr schnell zum Angriff von Bakterien oder einer biologischen Zersetzung des Gewebes. Idealerweise muss die Konservierung der Haut unverzüglich nach ihrem Abzug erfolgen.

LANGZEITKONSERVIERUNG: SALZEN UND TROCKNEN

Da bakterielle Tätigkeiten stark temperaturabhängig sind, werden die Häute unter idealen Bedingungen zur raschen Abkühlung mit kaltem Wasser besprüht. Anschließend können die Häute konserviert werden, indem sie im feuchten Zustand mit Salz bedeckt und zu Stapeln geschichtet werden. Das Salz entzieht der Haut Wasser und läuft zusammen mit diesem als Salzlake ab, was eine teilweise Trocknung darstellt. Großzügige Anwendung von Salz gewährleistet einen ausreichenden Wasserentzug und hemmt damit das Bakterienwachstum, wodurch die Haut vor Fäulnis geschützt ist.

Nach einer anderen Technik werden die Häute in speziellen Gefäßen in eine konzentrierte Salzlösung gelegt. Diese Methode ist in den USA verbreitet und als Salzlakenkonservierung oder „brine curing“ bekannt.

In vielen Fällen werden die Häute nach dem Schlachten einfach nur gewaschen, um sie von Blut und Dung zu befreien, gesalzen oder von Häutehändlern gesammelt, die sie anderswo salzen und sortieren. Zeitliche Verzögerungen vor der Konservierung erhöhen das Risiko einer Bakterienbeschädigung besonders des sehr empfindlichen und wertvollen Narbens.

Eine weitere Konservierungsmethode wird in tropischen Ländern praktiziert, wenn Salz nicht genügend zur Verfügung steht, indem die Häute oder besonders Kleintierfelle auf Rahmen gespannt und im Schatten getrocknet werden. Da Bakterien ohne ausreichenden Wassergehalt nicht existieren können, können die getrockneten Häute über längere Zeit ohne Schädigung gelagert werden. Wenn die Häute zu schnell getrocknet werden, zum Beispiel in praller Sonne, kommt es zu chemischen Veränderungen der Proteine der Haut; das daraus hergestellte Leder ist dünn und hart. Werden die Häute dagegen zu langsam getrocknet, kann die einsetzende Zersetzung zu einem narbigen Aussehen und schlechter Lederqualität führen. Die Qualität des Leders ist nie so gut wie nach Salzkonservierung der Haut.

KURZZEITKONSERVIERUNG UND LAGERUNG DER HÄUTE

Vor allem zur Vermeidung der Umweltbelastung durch Salz wird auch eine Kurzzeitkonservierung der Häute, meist durch Kühlen mit direkt auf die frischen Häute ausgebrachtem Eis durchgeführt. Darüber hinaus ist es möglich, Bakterizide, Eis mit Bakteriziden, gekühlte Luft oder Kühltransporte einzusetzen oder die Häute zu bestrahlen. Um eine gute Rohhautqualität erhalten zu können, müssen diese Konservierungsmethoden durch einwandfreie Lagerbedingungen in der Gerberei ergänzt werden.

Rationalisierung hat dazu geführt, dass Gerbereien an große Schlachthäuser angeschlossen wurden, um die Kosten für Konservierung und Transport einzusparen und Verluste durch Fäulnis zu vermeiden. Es gibt Beispiele, dass die Häute direkt vom Schlachthaus in die Gerberei befördert und sofort eingearbeitet werden. Verzögerungen vor der Einarbeitung können so bis auf weniger als eine Stunde reduziert werden. 🌐

Teil 2

Vorbereitung der Haut auf die Gerbung (i)

Die Weiche

Der erste Prozessschritt der Lederherstellung ist das Weichen der Haut in Wasser mit dem Ziel

- der Rehydratisierung der Haut- bzw. Proteinstruktur, um die Haut in den Zustand zu bringen, den sie vor der Konservierung hatte und
- Salz, Schmutz, Dung und Blut von der Haut zu entfernen.

Die Dauer der Weiche kann von wenigen Stunden für gesalzene Rohware bis zu einigen Tagen für bestimmte getrocknete Häute schwanken. Zur Verhinderung von bakteriellen Schäden werden Bakterizide eingesetzt, darüber hinaus können Netzmittel (Detergentien), Alkalien und ausgewählte Enzyme (*Kasten 4*) den Weichprozess fördern.

Enthaaren und Äschern

HAARZERSTÖRUNG

In alkalischem Medium können die Chemikalien Natriumsulfid und -sulfhydrat das Protein Keratin, die Hauptkomponente der Haare, abbauen, wobei unter kontrollierten Bedingungen das Fasergefüge der Haut (Kollagen) erhalten bleibt. Daher ist es möglich, die Haare von der Haut zu entfernen, ohne den empfindlichen Narben zu schädigen.

Wenn das Haar keinen Handelswert hat, können das Enthaaren und Äschern gemeinsam durchgeführt werden. Natriumsulfid/-sulfhydrat werden dem Prozesswasser (Flotte) zugesetzt, in dem die Häute bewegt werden. Anschließend wird Kalk als Quelle der Alkalität zugegeben. Dabei werden die Haare rasch aufgelöst.

RÜCKGEWINNEN VON HAAREN

Wenn das Haar kommerziellen Wert hat (Wolle von Schaffellen oder Borsten von Schweinhäuten für Pinsel), werden die Schritte Enthaaren und Äschern getrennt durchgeführt.

Dabei werden die Haare durch das Auftragen einer alkalischen Paste von Natriumsulfid und Kalk auf die Fleischseite der Haut entfernt (Schwöde). Das Natriumsulfid dringt in die Epidermis und bis zu den Haarwurzeln ein und zerstört diese, wobei der Haarschaft erhalten bleibt. Die Haare können dann von Hand oder maschinell entfernt, gewaschen, getrocknet und verkauft werden. Anschließend werden die Häute mit Kalk geäschert und Haarreste chemisch entfernt.

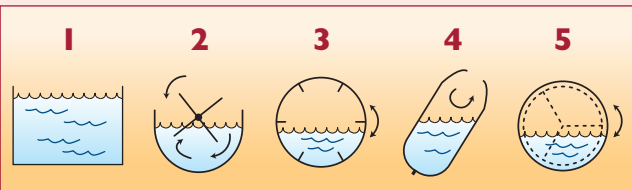
„HAARERHALTENDER“ PROZESS

Aus Gründen der Vermeidung von Abwasserbelastungen können die Haare auch mit einer Kombination eines enthaarenden Äschers anstatt in weitgehend intakter Form durch eine einfache Auflösung entfernt werden. Die Durchführung ist dem haarzerstörenden System ähnlich, aber der Haarschaft wird zuerst durch eine Behandlung mit Alkali chemisch immunisiert, d.h. vor dem Auflösen geschützt. Dann wird die Haarwurzel zerstört und die herausgelösten Haare mit einer speziellen Filtereinrichtung an dafür vorgesehenen Fässern oder anderen Gefäßen herausgefiltert. Die so rückgewonnenen Haare sind teilweise angegriffen, verfilzt und haben kaum noch einen Handelswert. Sie können zusammen mit anderen organischen Abfällen kompostiert werden; allerdings sucht man nach Alternativen für Verwertungsmöglichkeiten.

Kasten 3

Gefäße für Nassprozesse

In den Nassprozessen ist ein gleichmäßiger Kontakt zwischen Wasser, Chemikalien und den Häuten bzw. Fellen erforderlich. Es gibt verschiedene Optionen:



- 1 GRUBEN: Gelegentlich verwendet.
- 2 HASPELN: Benutzt für die Bewegung von Häuten und empfindlichen Fellen.
- 3 FÄSSER: In der Lederherstellung hauptsächlich benutzt.
- 4 MISCHER: In der Lederherstellung ebenfalls benutzt.
- 5 Y-GEFÄSSE: Werden zusammen mit Fässern in Färbe- und Fettlickerprozessen benutzt.

DER ÄSCHERPROZESS

Das Äschern hat einen entscheidenden Einfluss auf den Charakter des hergestellten Leders. Gelöschter Kalk ist die am meisten eingesetzte Chemikalie, da sie in Wasser nur begrenzt löslich ist. Kalk wird im Überschuss verwendet, so dass die Flotte eine gesättigte Lösung darstellt. Dadurch bleibt die Alkalität der Flotte konstant.

Der Kalkäsker unterstützt durch den hohen pH-Wert das Entfernen der Haare und der Epidermis, es werden damit aber auch noch andere Ziele verfolgt:

- Ein alkalisches Schwellen der Haut, um die Kollagenfasern aufzuschließen und die Haut auf die Aufnahme von Chemikalien vorzubereiten, die in der Gerbung eingesetzt werden.
- Nichtstrukturierte Proteine, komplexe Zucker und damit kombinierte Verbindungen in der Kollagenstruktur abzubauen, die bei Nichtentfernung vor der Gerbung zu einer Verhärtung des Leders führen würden. Hierbei findet auch eine teilweise Hydrolyse von Naturfett statt, wodurch dessen Entfernung erleichtert wird.

Auch das Unterhautbindegewebe schwillt in diesem Prozess, was dessen Entfernung in einem späteren Prozessschritt, dem Entfleischen (*Teil 3*) erleichtert.

Natriumsulfid und -sulfhydrat sind typische Äscherbestandteile. Natriumsulfid kann mit Wasser einmal zu Natriumsulfhydrat reagieren, das Epidermis und Haare entfernt (wie beschrieben), und zum anderen zu Natriumhydroxid, das die Lösung alkalischer macht und den Hautaufschluss fördert.

Als allgemeine Regel gilt, dass das Leder umso weicher und loser wird, je höher die Alkalität des Äschers ist oder je länger der Äscher dauert.

Der Äscher kann mit den genannten Chemikalien in Gruben, Haspeln, im Allgemeinen aber immer in Holzfässern durchgeführt werden. Die Art des verwendeten Gefäßes hängt zum Teil von der Art der zu äschernden Haut ab. Meist ist der Äscherprozess in einem Tag abgeschlossen, kann aber in Abhängigkeit von der Art des Rohmaterials und dem gewünschten Ledertyp davon abweichen. 🌐

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON



Teil 3

Vorbereitung der Haut auf die Gerbung (ii)

Das Entfleischen

Nach der Beendigung des Enthaarungs- und Äscherprozesses und nach dem Waschen werden die Häute aus den entsprechenden Gefäßen herausgenommen. Gelegentlich werden Häute entlang der Rückenlinie geteilt, um so zwei Hälften leichter behandeln zu können.

In diesem Stadium sind die Häute schlüpfrig, durch Alkalien geschwollen und durchscheinend. Fleisch- und Gewebereste, die noch vom Hautabzug herrühren, können mit Hilfe einer Entfleischmaschine leicht von der Lederhaut abgetrennt werden.

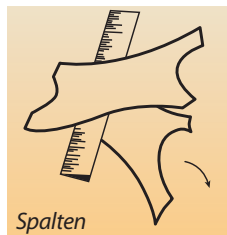
Dadurch entsteht ein sauberer Schnitt als Voraussetzung für das spätere Spalten und als Vorbereitung des Gerbprozesses.

Beim Entfleischen der Haut im geäscherten Zustand wird auch Grund und Gneist aus dem Narben herausgepresst. Die Haut entspannt sich allgemein. Das Entfleischen kann bereits nach dem Abzug, vor der Konservierung oder nach der Weiche vor dem Äschen und Enthaaren durchgeführt werden. Dieser Prozessschritt ist für das mechanische Entfernen von Naturfett aus Fellen/Häuten mit einem hohen Fettanteil wie von Schafen und Schweinen besonders wichtig und kann hier sogar im gepickelten Zustand (*Teil 4*) durchgeführt werden.



Das Spalten

Die Dicke der Häute kann zwischen Kern, Schultern, Hals und Bauch, aber auch zwischen einzelnen Häuten beträchtlich variieren. Diese Dickendifferenzen können durch das Spalten reguliert werden. Die Haut wird gegen ein sich bewegendes Bandmesser in die Spaltmaschine eingezogen und wird so in zwei Schichten aufgeteilt. Der obere Narbenspalt muss die geforderte Dicke und Substanz haben.



Dieser Narbenspalt ist der wichtigste Teil. Die untere Schicht, Fleischspalt genannt, variiert stark in Substanz und Dicke und kann zu Leder minderer Qualität wie z.B. für Arbeitshandschuhe, Futterleder, Spaltleder und Laminaten gearbeitet werden. Das Spalten führt auf Grund der Dehnung des Narbenspalts zu einem Flächengewinn. Die in den anschließenden Prozessen verwendeten Chemikalien penetrieren durch das dünnere Spaltmaterial rascher. Dadurch kann die Prozessdauer verkürzt und sowohl das Angebot an Chemikalien als auch der Anfall von Abfall minimiert werden.

Statt im geäscherten Zustand wird das Spalten manchmal auch nach der Gerbung durchgeführt. In diesem Falle ist die Spaltgenauigkeit größer.

Wenn Schaffelle zu Buchbinder- oder Sämschleder gearbeitet werden, kann das Spalten an der sogenannten Pickelblöße erfolgen. Gelegentlich kann Rindleder im trockenen Zustand (Crust) nochmals gespalten werden, um eine Korrektur der Substanz vor der Zurichtung vorzunehmen.

Entkalkung und Beize

Diese Prozesse schließen sich an Enthaarung und Äscher an und werden meist gemeinsam durchgeführt.

Das Entkalken ist notwendig, um die Haut abzuschwellen und lösliche nicht-strukturierte Proteinreste leicht entfernen zu können, die ansonsten beim Trocknen zu einer Verhärtung des Leders führen könnten. Es ist auch Teil der allmählichen pH-Änderung vom stark alkalischen (hoher pH-Wert) Äscher zu für die meisten Gerbmethoden erforderlichen sauren Medium (niedriger pH-Wert). Als Entkalkungsmittel wird z.B. Ammoniumsulfat verwendet, das allerdings

Kasten 4

Enzyme haben ein hohes Einsatzpotenzial in industriellen Prozessen, da sie sehr spezifische organische Komponenten angreifen, abbauen oder verändern können. Damit können Prozesse nicht mehr nur chemisch ablaufen, was häufig schwierig und ineffizient ist, sondern es können energieeffiziente biochemische Reaktionen mit geringer Umweltbelastung durchgeführt werden.

Enzyme finden in verschiedenen Prozessen der Lederherstellung Verwendung. So unterstützen sie die Weiche, den Äscher und die Beize durch den Abbau nicht-strukturierter Proteine. Andere Anwendungen richten sich auf die Zerstörung von Fettzellen und die Entfernung von Naturfett. Neuere Anwendungen haben neben dem Abbau von der Haut anhaftendem Dung vor dem Schlachten die Entfernung von ungegerbten Komponenten aus dem Narben von chromgegerbten Ledern zum Ziel, um Fläche zu gewinnen. Im Fokus ist jetzt der Enthaarungsprozess.

in vielen Gerbereien durch Kohlendioxidgas ersetzt wird, um die Ammoniumfracht im Abwasser zu senken.


Die Beize ist eine milde Form eines enzymatischen Reinigens und fördert ein Entspannen der Haut sowie die Herstellung weicher Ledertypen. Spezielle Enzyme (*Kasten 4*) gewonnen aus Pankreastrepsin oder bakterielle Proteasen, die am besten bei den in der Entkalkung üblichen pH-Werten wirken, werden zur Entfernung von abgebauten Proteinresten eingesetzt.

Normale Praxis ist, die Häute vollständig zu entkalken und zu beizen, aber gelegentlich wird dies auf die äußeren Hautzonen beschränkt, um sehr feste Leder herzustellen.

Manchmal wird der Narben von Schaffellen nach Entkalkung und Beize von Hand oder maschinell gereinigt. Bei diesem Vorgang – dem Streichen – werden Haarwurzeln, Pigmente und Proteinreste aus der Haut herausgequetscht; der resultierende Narben ist sehr sauber.

Entfetten

Wenn sehr fetthaltige Häute oder Felle wie z.B. Schaffelle oder Schweinhäute eingearbeitet werden sollen, muss möglichst viel Fett entfernt werden. Mehrfaches Entfleischen und in der Weiche, im Äscher und der Entkalkung angewandte Detergentien unterstützen diesen Vorgang. Vor kurzem wurden für diese Prozesse spezielle Enzyme eingeführt, die die Membran der Fettzellen zerstören und so die Entfernung von Fett unterstützen.

Stark fetthaltige Felle können nach dem Pickelprozess (*Teil 4*) im Fass mit Kohlenwasserstoffen behandelt werden. Dadurch wird das Fett weicher und kann im Wasser mit Hilfe von Detergentien dispergiert und emulgiert werden. Das Arbeiten mit Lösemitteln an dieser Stelle ist aus ökologischen Gründen schwierig, deshalb wird allgemein das wässrige Entfetten bevorzugt. In diesem Prozess wird die Schrumpfungstemperatur der Haut durch eine Vorgerbung (*Teil 4 und 5*) erhöht, so dass 45°C warmes Wasser verwendet werden kann. Das so geschmolzene Fett kann mit Emulgatoren leicht emulgiert werden und wird aus der Haut ausgewaschen. 

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON

ROTTA 

Teil 4

Der Gerbprozess (i)

Ziel des Gerbprozesses ist eine Modifizierung der chemischen Struktur der Haut, um sie vor Fäulnis zu schützen und ihr Stabilität gegenüber Hitze und Feuchtigkeit zu verleihen. Zahlreiche Gerbstoffe werden entweder einzeln oder in Kombination eingesetzt, um die gewünschte Lederart zu erreichen.

Die weltweit vorherrschende Gerbmethode ist die Chromgerbung (ungefähr 85%), aber es wird auch eine beachtenswerte Menge an vegetabil gegerbtem Leder hergestellt. Eine zunehmende Menge wird teilgerberbt oder vorgegerbt – als Wet white bezeichnet – bevor die spezielle Gerbung erfolgt.

Das Pickeln

Nach dem Entkälken und der Beize sind die Häute schwach alkalisch (pH-Wert um 8,5), aber fast alle Gerbartens setzen voraus, dass die Häute schwach sauer sind. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, kann es zu einer sehr raschen Fixierung des Gerbstoffs an der Oberfläche der Haut kommen, während die Mittelschicht roh bleibt. Unterschiedliche Gerbungen erfordern verschiedene pH-Werte.

Die Häute werden daher in einem Prozess, der Pickeln genannt wird, mit Schwefelsäure und Ameisensäure vorbehandelt. Auch Kochsalz muss verwendet werden, um die Häute vor einer sogenannten Säureschwellung zu bewahren.

Das Pickeln wird allgemein in Fässern durchgeführt, aber Schaffelle mit der Wolle und Pelzfelle werden in Haspeln gepickelt, um ein Verfilzen der Haare zu vermeiden. Stark saure Pickelsysteme sind geeignet, Schaffelle für längere Zeit zu konservieren, so dass sie als Pickelblößen gehandelt werden können.

Chromgerbung

Chromgerbstoffe basieren auf Chromsulfat und werden in verschiedenen „Basizitäten“ gehandelt. Je basischer der Chromgerbstoff ist, desto schneller reagiert er mit dem Hautkollagen und desto weniger durchdringt er die Haut vor der Gerbung. Je höher die Basizität ist, desto voller, weicher und lockerer wird das Leder. Chromgerbstoffe können durch andere Chemikalien, vornehmlich Salze organischer Säuren wie z.B. Formiate, modifiziert oder maskiert werden. So werden weichere, hellere und chemisch weniger reaktive Leder hergestellt.

Je saurer die Blößen sind, desto langsamer verläuft die Reaktion zwischen dem Kollagen und dem Chrom und desto besser penetriert der Gerbstoff vor seiner Fixierung in die Haut. Nach der Penetration des Chroms in den gesamten Hautquerschnitt, im Allgemeinen gefördert durch saure Bedingungen und Maskierung, wird der pH-Wert des Gerbsystems durch kontrollierte Zugabe milder Alkalien leicht erhöht. Dadurch wird die Reaktion der Chromverbindungen mit den Carboxylgruppen des Kollagens, d.h. die Fixierung erhöht. Die Leder, als Wet blue bezeichnet, sind hellblau, widerstandsfähig gegen Fäulnis, haben eine Schrumpfungstemperatur >100°C und können zu ganz verschiedenen Ledertypen gearbeitet werden.

Die Dauer des Prozesses von der Entkalkung bis zum Ende der Gerbung beträgt rund 15 Stunden.

Vegetabilgerbung

Vegetabilgerbstoffe werden aus Rinden, Holz, Blättern und Früchten von Bäumen und Sträuchern mit Wasser extrahiert. Jeder Extrakt hat je nach Herkunft einen bestimmten Charakter, der sich in der Farbe,

Kasten 5

Eigenschaften von Leder verschiedener Gerbungen

Gerbung	Allgemeine Eigenschaften
Chrom	Blaugrün gefärbte, flache, in trockenem Zustand ohne weitere Bearbeitung harte Vielzweckleder mit hoher Schrumpfungstemperatur (wichtig für das Verformen in der Schuhkonstruktion) und guten Färbereigenschaften. Wasser wird nicht schnell absorbiert.
Vegetabil	Hell- bis dunkelbraun gefärbte Leder, die durch Alterung nachdunkeln und bei ca. 85°C schrumpfen. Weisen gute Formstabilität und Schweißfestigkeit auf. Wasser wird absorbiert, die Leder fühlen sich im trockenen Zustand aber warm und „natürlich“ an.
Synthetisch	Ähnlich wie nach Vegetabilgerbung, die Leder sind aber flacher und heller. Sie haben schlechte Färbereigenschaften, dunkeln aber nicht nach.
Tran	Häute von Schafen und bestimmten Wildarten wie Hirsch ergeben Sämischleder. Die Leder haben eine charakteristische gelbe Farbe, sind sehr weich und zügig, absorbieren Wasser sehr stark und schrumpfen bei 50°C.
Glutar-dialdehyd	Die Leder sind hellgelb/braun bis natürlich gefärbt und schrumpfen bei 75°C, zeigen schlechte Formstabilität aber hohe Schweißechtheit. Hauptsächlich zur Vorgebung oder Wet white-Erzeugung als Teil der Prozessrationalisierung.
Aluminium	Weißes Spezialleder, die sehr flach und hart sein können und bei 65-85°C schrumpfen.

Fülle, Festigkeit und Standigkeit des daraus hergestellten Leders widerspiegelt. Die Extrakte können chemisch auch verändert sein, normalerweise durch Sulfitierung, um die Löslichkeit des Tannins zu verbessern und eine hellere Farbe zu erreichen.

Um die geforderten Ledereigenschaften zu erreichen, ist es üblich, verschiedene Typen vegetabiler Extrakte zu mischen. Die am häufigsten verwendeten Extrakte basieren auf Mimosa, gefolgt von Quebracho und Kastanie, es sind aber noch viele andere Produkte erhältlich.

Die Lösungen sind kolloidal und enthalten Tannine in verschiedenen Partikelgrößen. Die kleineren Moleküle penetrieren rasch in die Haut und fördern die Dispergierung größerer Partikel. Die kleineren Molekülgrößen besitzen schwach gerbende Eigenschaften und führen zu flachen Ledern, während größere Partikel langsamer penetrieren und vollere Leder ergeben.

Vegetabilgerbung ist das herkömmliche Herstellungsverfahren für Sohlenleder. Früher wurde das durch Einhängen der Häute in Gruben mit verdünnten vegetabilen Extrakten erreicht, deren Konzentration sich bis zum Ende der Gerbung schrittweise erhöht. In der Vergangenheit dauerte das bis zu einem Jahr. Heutige Techniken können die Gerbdauer auf ungefähr 10 Tage reduzieren, aber Fassgerbungen für ähnliche Leder können die notwendige Zeit noch drastischer senken.

Leder für Schuhobermaterial und Futter werden in Fässern mit Vegetabilextrakten hergestellt. Üblicherweise wird das Hautmaterial mit synthetischen Gerbstoffen (Syntanen) vorgegerbt. Bei Häuten mit geringer Substanz dauert die Gerbung nur etwa 8 Stunden. 🌱

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON

BASF

Teil 5

Der Gerbprozess (ii)

Vorgerbung für spezielle Prozesse

Außer den in Teil 4 beschriebenen hauptsächlichen Gerbmethoden können Häute und Felle nach dem Pickel mit einem geringen Angebot an hell gefärbten Gerbstoffen vorgegerbt oder stabilisiert werden. Bei diesen Gerbstoffen handelt es sich meist um modifizierten Glutaraldehyd; es finden aber auch Polyphosphate, bestimmte Silikate und spezielle Syntane und Harze Verwendung. Das Ziel ist dabei eine ausreichende Erhöhung der Schrumpfungstemperatur, um das Falzen des Materials auf eine genaue Dicke vor der Gerbung zu ermöglichen und gleichzeitig eine gewisse Stabilität gegenüber Fäulnis zu erreichen. Das Produkt wird oft als „Wet white“ bezeichnet.

Diese Vorgerbung liefert ein Substrat, das in seinen Eigenschaften noch nicht endgültig festgelegt ist. Daher kann es mit jeglicher Kombination von synthetischen oder vegetabilen Gerbstoffen und Hilfsmitteln gegerbt werden, um die gewünschten spezifischen Ledereigenschaften zu erzielen (Teil 7, *Kasten 8*). Rinderhäute, Schaffelle und anderes Rohmaterial können so behandelt werden; der größte Teil geht jedoch in die Herstellung chromfreier Automobille. Die gleiche Technik kann aber auch für chrom- und vegetabil zu gerbende Leder eingesetzt werden. Dadurch ist ein rationellerer Chemikalieneinsatz möglich und feste Abfälle finden besser Verwertung, deshalb ist dieser Weg vom Gesichtspunkt des Umweltschutzes von beträchtlichem Interesse (*Kasten 6*).

Abwelken, Spalten von Wet blue und Falzen

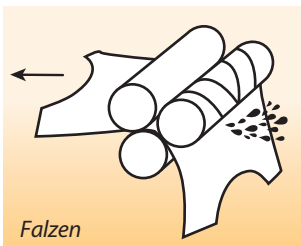
Nach der Gerbung (oder Vorgerbung) wird das Leder aus dem entsprechenden Gefäß geladen und das überschüssige Wasser durch Abwelken herausgepresst.

Im Allgemeinen durchläuft das Leder die Abwelkmaschine, Kleintierfelle und Wollschaffelle können aber auch geschleudert werden. Das feuchte Leder wird dann beurteilt und nach Dicke und Qualität sortiert.

Häufig wird nicht im Äscher gespalten (Teil 3), um möglichst viel Substanz und damit vielseitige Nutzungsmöglichkeiten beizubehalten. In diesem Falle werden die Leder als Wet blue gespalten. Dabei werden Narbenspalte erhalten, die über die gesamte Haut nur geringe Dickenunterschiede aufweisen. Die Dicke wird in einem sehr präzisen Vorgang, der als Falzen bezeichnet wird, nochmals leicht reduziert. Dabei wird Ledersubstrat mit Hilfe sehr scharfer Spiralmesser, die auf einem rotierenden Zylinder befestigt sind, von der Fleischseite entfernt.

Die Substanz dieses Leders kann sehr gleichmäßig sein und bis 0,1 mm genau gefalzt. Bei dünnen Häuten wird auf das Falzen oft verzichtet.

Die Häute sind nun für die weiteren Prozesse wie Färben, Nachgerben und Fettlickern vorbereitet. 🌱



Kasten 6

Prozesskontrolle, Umwelt und nachhaltige Produktion

Prozesskontrolle

Gleichmäßigkeit in der Prozessführung ist der Schlüssel für gleich bleibende Lederqualität. Die hauptsächlichen Steuerungsfaktoren sind: Temperatur, pH-Wert, eingesetzte Chemikalienmenge, Wasser- oder Flottenvolumen im Prozess, mechanische Bewegung und Prozessdauer.

Die Beachtung dieser Punkte stellt den möglichst effektiven Einsatz von Chemikalien sicher. Deren Aufnahme ist durch Eigenschaften der Rohware beschränkt. Bei Temperaturen höher als 38°C wird die Rohhaut bereits geschädigt und der hohe pH-Wert (12,4) im Äscher schränkt die Temperatur auf ein Maximum von 29°C ein. Ähnlich verhält es sich beim Pickel, der Gerbung und anderen Prozessen.

Umweltfreundliche Technologie

Haarerhaltende Verfahren lösen Techniken ab, bei denen die Haare zerstört werden. Das Haar kann so als fester Abfall deponiert, kompostiert oder als „neues Rohmaterial“ verwertet werden, wodurch die Abwasserbelastung geringer wird.

Neue Enzymanwendungen können Reaktionen beschleunigen und so die notwendige Chemikalienmenge reduzieren. Umweltprobleme durch traditionell in der Entkalkung verwendete Ammoniumsalze können durch Entkalken mit Kohlendioxid vermieden werden. Chemikalien, die biologisch besser abbaubar sind, werden mehr und mehr verwendet. Die Salzfracht im Abwasser wird durch alternative Konservierungsmethoden, durch Recyceln der Pickelflotte und Einsatz von Produkten mit einem geringeren Neutralsalzgehalt reduziert. Besonders in der Zurichtung wurden lösemittelhaltige Systeme bereits nahezu komplett durch wässrige Systeme abgelöst.

Beträchtliche Wassermengen können durch eine Kombination von guter Steuerung, umweltfreundlicher Technologie und Recycling sowie Wiederverwendung von anfallenden chemischen Stoffen eingespart werden. Restflotten aus der Chromgerbung können in der nächsten Partie recycelt werden, wodurch restliches Chrom genutzt wird. Ähnlich ist es auch möglich, die Äscherflotte zu recyceln und dank Fortschritten in der Membrantechnik wird diese Technologie auch auf andere Gebiete ausgedehnt. Schon lange wird Restchrom der Gerbflotten gefällt und zusammen mit frischem Chromgerbstoff zum Gerben wieder eingesetzt.

Die Umwelt

Zur Behandlung von Gerbereiabwässern sind physikalische, chemische und biologische Systeme gut eingeführt. An der Lösung bestehender Probleme wird gearbeitet. Eine Aufgabe für die Zukunft ist das Schließen eines Kreislaufs, in dem auch das Wasser aus der Kläranlage vollständig wieder in den Produktionsprozessen eingesetzt wird. Verwertungsmöglichkeiten für festen Abfall als neuer Rohstoff werden angestrebt; da die Kosten für die Deponierung steigen und die Gesetzgebung noch strenger wird, wird dieser Weg unbestreitbar kosteneffektiver.

Haare und ungegerbte Abfälle einschließlich Falzspänen von vorgegerbten Häuten und Schlämmen aus der Abwasserbehandlung werden kompostiert. Das erstreckt sich auch auf Lederprodukte am Ende ihres Lebenszyklus und fordert Entwicklungen auf dem Gebiet neuer chromfreier Gerbungen heraus. Gegerbte Falzspäne und Beschneideabfälle können zu Lederfaserstoffen gearbeitet und hydrolysiert werden. Für feste Abfälle werden auch Vergasung und Pyrolyse eingesetzt. Energie kann freigesetzt werden zur Stromerzeugung, und Chemikalien wie Chrom können aus der Restasche zurückgewonnen oder in Form von Schlacke zum Straßenbau verwendet oder deponiert werden.

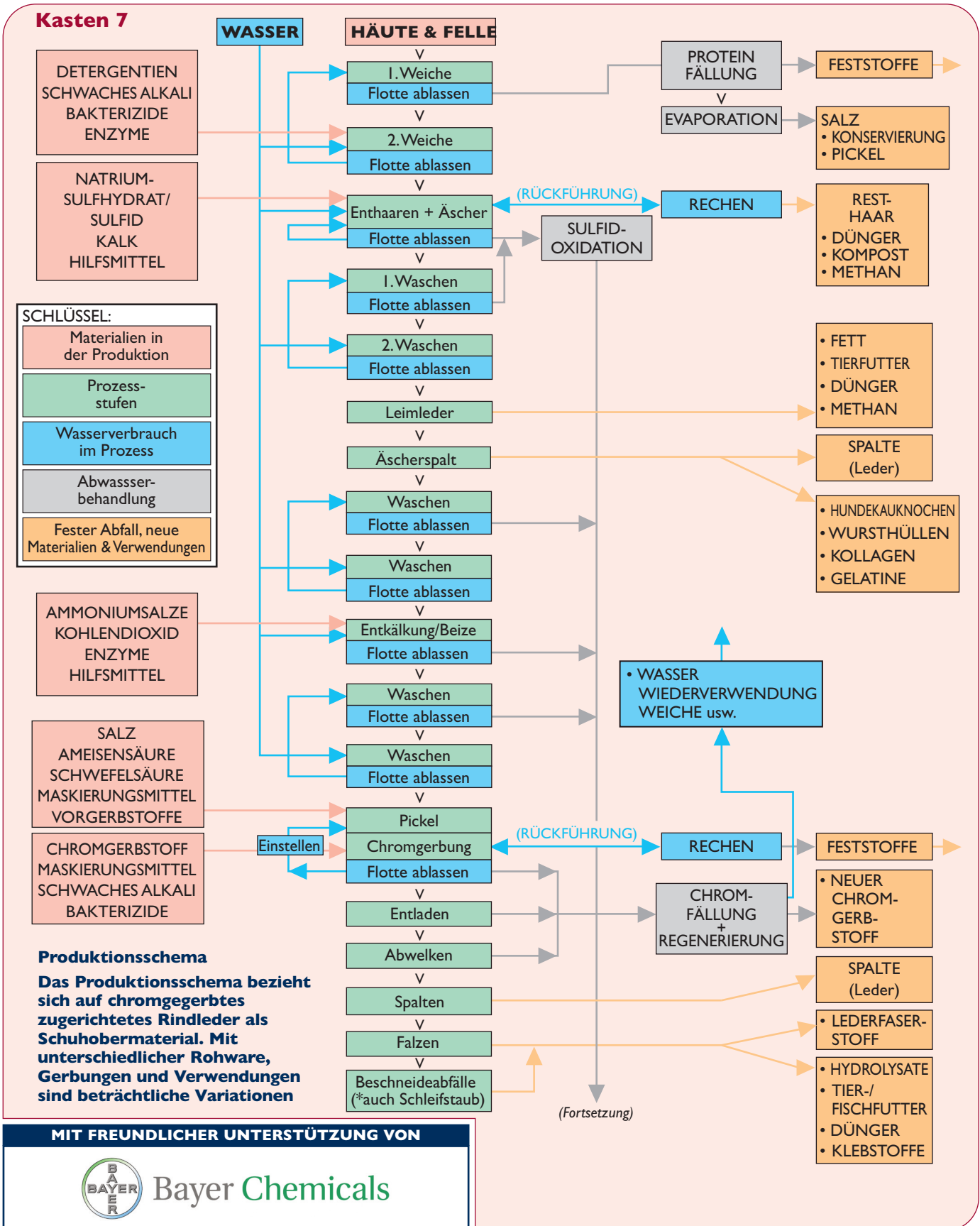
Das europäische Dokument zu den Besten Verfügbaren Techniken (BAT) der

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON

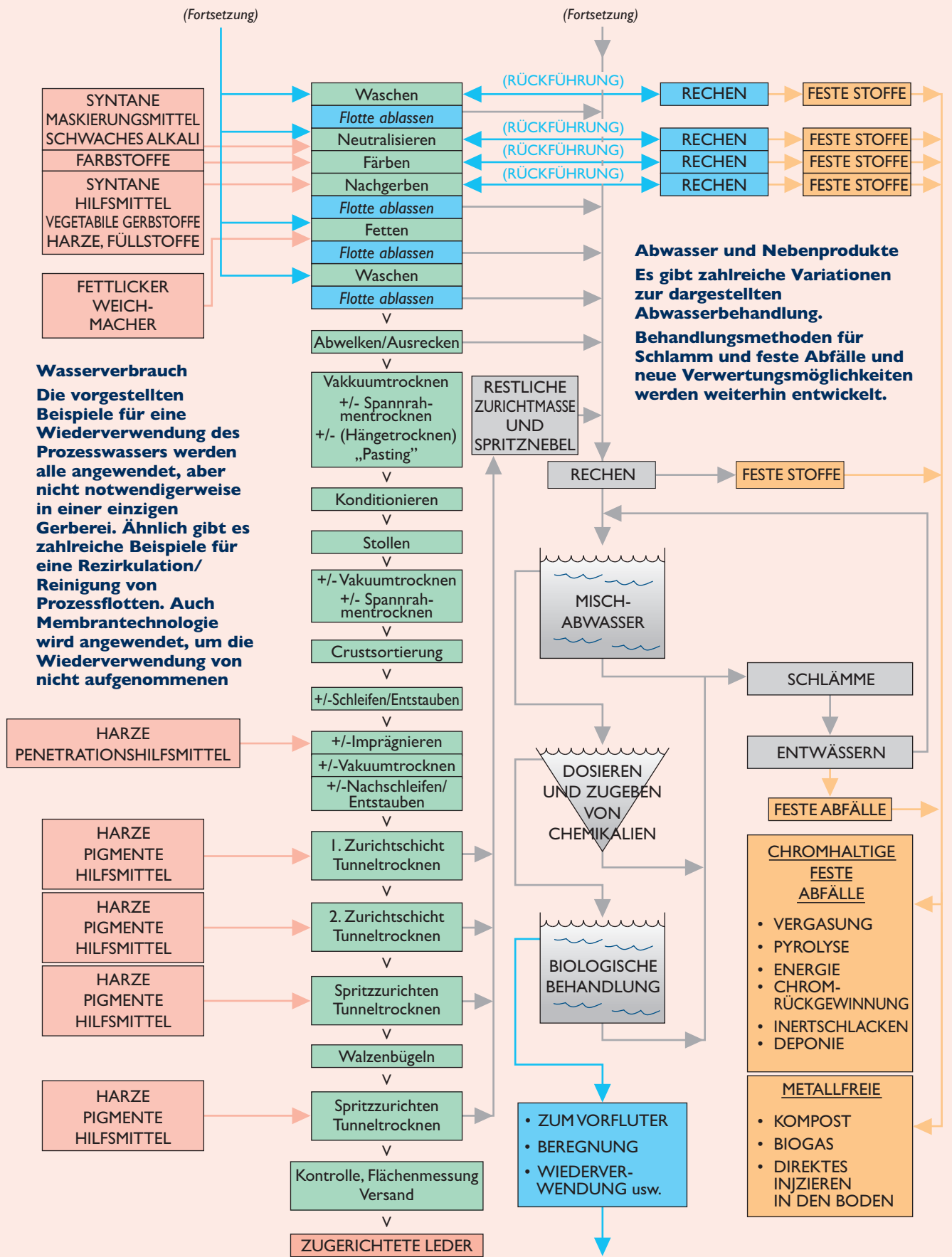
 Clariant

Teil 6

Produktionsfluss und Materialien



Kasten 7 (Fortsetzung)



Teil 7

Nachgerben, Färben und Weichmachen der Leder

Die Gerbung allein verleiht dem Leder nicht die vom Verarbeiter und dem Konsumenten gewünschten Eigenschaften. Das trifft besonders für chromgegerbte Leder zu, und so ist es allgemeine Praxis, den Ledercharakter durch weitere Nassprozesse ausgehend von dem gefalzten Material zu erzielen.

Neutralisation

Dieser Schritt bereitet das Leder auf die Nachgerbung, Färbung und Fettung vor. In der ersten Stufe der meist komplexen Prozesse werden milde Alkalien verwendet, um den schwach sauren Charakter (pH) des Leders zu verändern. Das ist wichtig, um in dem nachfolgenden Prozess ein gutes Eindringen der Chemikalien und Hilfsmittel in das Leder zu ermöglichen. Durch maskierende Chemikalien wie z.B. Formiate und spezielle Produkte mit geringer Molekülgröße wie die synthetischen Hilfsgerbstoffe kann auch die Reaktivität des Leders verändert werden.

Die Färbung

Zahlreiche Farbstofftypen stehen zur Verfügung, aber am häufigsten werden anionische Farbstoffe verwendet. Säure- und Direktfarbstoffe ermöglichen eine gute Durchfärbung, Oberflächenfärbung und bestimmte Echtheiten, während 1:2-Metallkomplexfarbstoffe hauptsächlich für die Erreichung guter Lichtechtheiten gewählt werden.

Das gesamte Spektrum der Farben wird durch diese Farbstoffe abgedeckt, und so ist der Gerber in der Lage, den gewünschten Farbton exakt einzustellen. Der Farbstoff kann entweder vorgelöst oder als Pulver in das Färbefäß gegeben werden. Der Färbeprozess kann mit dem neutralisierten Leder oder nach einer geeigneten Nachgerbung durchgeführt werden. Entsprechend der zu erreichenden Farbintensität oder der Durchfärbung können mehrere Zugaben gemacht werden. Die Farbstoffe werden durch Säuren oder aber spezielle Fixierhilfsmittel fixiert. Manchmal werden spezielle Pigmente, hauptsächlich für schwarze und weiße Leder, im Färbeprozess mit verwendet.

Zum Färben von Wollschaffellen und Pelzen stehen spezielle Farbstoffe zur Verfügung.

Die Nachgerbung

Um das Leder entsprechend der gewünschten Lederart zu modifizieren, werden nach der Neutralisation Vegetabil- und synthetische Gerbstoffe, Acrylharze und füllende Hilfsmittel verwendet. Diese verleihen dem Leder ganz spezielle Eigenschaften und es ist üblich, verschiedene Nachgerbstoffe gemeinsam einzusetzen. Ihre kombinierte Wirkung kann den Griff des Leders weicher und voller machen – besonders in den leeren Bauchbereichen – um die Prägnanz anzugleichen und zu verbessern. Diese Produkte können auch die Papillarschicht sowie die Verbindung zwischen Papillar- und Retikularschicht selektiv füllen und so den sog. Narbenbruch verbessern. Die von der Gerbung herrührende charakteristische Eigenfarbe der Leder wird durch diese Produkte verändert und die Narbenoberfläche wird als Vorbereitung auf die abschließenden Zurichtprozesse gleichmäßiger.

Weichmachen der Leder

Eine ganze Auswahl an Produkten steht für die Fettung und das Weichmachen zur Verfügung, um zu verhindern, dass die Lederfasern nach dem Trocknen aneinander haften.

DAS FETTLICKERN

Ein Fettlicker ist ein chemisch behandeltes Öl, das so in Wasser emulgierbar ist und in das Leder eindringen kann, um die Fasern zu umhüllen. Je besser die Penetration, umso weicher ist das Leder, aber umso größer ist auch die Neigung zu Losnarbigkeit. Allerdings sind diese Eigenschaften sehr stark vom verwendeten Rohöl abhängig – es kann sich um synthetische, Fisch-, pflanzliche, tierische Öle handeln, aber auch um Talg und sogar Naturfett. Um eine gute Emulgierung zu gewährleisten, werden die Rohstoffe sulfoniert oder sulfitiert.

Leder mit einer weichen, vollen Chromgerbung brauchen nicht so viel Fettlicker wie Leder aus einer härteren Gerbung. Pflanzlich gegerbte Leder brauchen im Vergleich zu den (weichen) Chromledertypen wenig Fettlicker.

POLYMER-WEICHMACHER

Wasserlösliche Acrylat-Polymere mit hoher Molmasse können so modifiziert werden, dass sie als Weichmacher für Leder Verwendung finden können. Diese Produkte können chemisch so aktiv sein, dass sie sich an das Kollagen binden und dem Leder dabei gute Lichtechtheiten, Hitzestabilität und gute physikalische Eigenschaften verleihen. In der Praxis werden sie gemeinsam mit einem reduzierten Fettlickerangebot eingesetzt.

HYDROPHOBIERUNG

Modifizierte Acrylat-Polymere mit langen Seitenketten im Molekül können das Leder weich machen und bei entsprechend vorbereiteten Ledern hydrophobierend wirken. Diese Produkte enthalten oft Silikonöle, können aber unter sorgfältig gesteuerten Bedingungen in Wasser eine Emulsion bilden und so in das Leder eindringen. Durch Säure wird die Emulsion gebrochen, und die wasserabstoßenden Eigenschaften werden normalerweise durch Chromfixierung verstärkt.

Spezielle Effekte und Prozessvariationen

Dem Leder können ganz spezielle Eigenschaften verliehen werden. Für schwere Armee-Stiefel werden z.B. heiße Wachse und Fett in das Leder eingewalkt. Sowohl vollständige Farbstoffpenetration als auch ein Zwei-Ton-Effekt können erreicht werden. Sehr gleichmäßige Färbungen sind möglich, wenn das Leder zwischengetrocknet wird und nach Sortieren und Klassifizieren rückgeweicht und gefärbt wird.

Die vorgestellte Reihenfolge der einzelnen Prozessschritte ist veränderlich. Fettlicker können z.B. sowohl zusammen mit der Nachgerbung als auch davor angewendet werden. In den einzelnen Prozessschritten kann in verschiedenen Flotten gearbeitet werden, es können alle Chemikalien aber auch der gleichen Flotte zugesetzt werden. 🔄

Kasten 8

Weiterbearbeitung vorgegerbter Häute und Felle

Nach dem Falzen können vorgegerbte Häute und Felle (Teil 5) in einem kombinierten Gerbprozess fertig gearbeitet werden, der das Färben und Weichmachen einschließt. Für chromfreie Autopolsterleder werden häufig hohe Angebote an speziellen Syntanen und Acrylharzen zusammen mit Vegetabilgerbstoffen, Fettlickern und Polymeren als Weichmachern verwendet. Die Angebote an Chemikalien sind recht hoch, aber die Prozessdauer ist geringer als für normale Gerbungen erforderlich, da die Haut recht dünn ist und ein rasches Eindringen von Chemikalien ermöglicht. Werden hohe Mengen an vegetabilen Gerbextrakten und niedrige Mengen an den anderen Komponenten verwendet, können Leder mit den typischen Vegetabilledereigenschaften hergestellt werden.

Chromleder können durch eine Chrom-Schnellgerbung erzeugt

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON



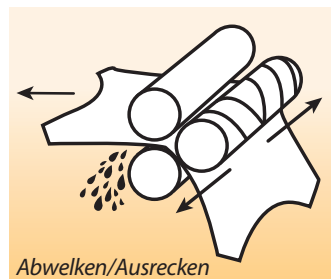
ZSCHIMMER & SCHWARZ

Teil 8

Trocknung und Arbeiten vor der Zurichtung

Nach der Nachgerbung, Färbung und Fettung werden die Leder den Fasern entnommen und aufeinander gestapelt, um Faltenbildung zu vermeiden. Das Wasser kann so von den Häuten ablaufen, das überschüssige Wasser wird mechanisch entfernt. Dickere Leder werden manchmal abgewelkt (Teil 5), um das Wasser zu entfernen und Kleintierfelle können zentrifugiert werden. Dieses Entwässern wird vom Ausrecken gefolgt, bei dem das feuchte Leder mit Hilfe von stumpfen Spiralmessern, die auf einem rotierenden Zylinder angebracht sind, gestreckt wird, um Falten und Knitter zu entfernen.

Die bekannteste Methode kombiniert ein leichtes Abwelken mit dem Ausrecken des Leders.



Abwelken/Ausrecken

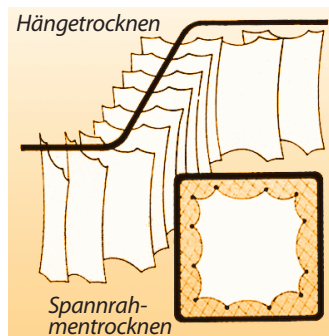
Trocknen von Leder

Die verwendeten Trocknungsarten und die damit verbundenen mechanischen Arbeiten müssen mit den Techniken abgestimmt sein, die in früheren Stufen der Nassarbeiten angewendet wurden. Verschiedene Schlüsselfaktoren sind zu berücksichtigen:

- Schnelles Trocknen führt bevorzugt zu harten, starren Ledern, wogegen langsames Trocknen weichere, geschmeidigere Leder ergibt.
- Je größer die Spannung, der das Leder beim Trocknen ausgesetzt war, desto fester wird es.
- Je größer die Kompression des Leders (entweder vor dem Trocknen oder während des Trocknens), desto fester wird das Leder.
- Mildere Bedingungen wirken einer Losnarbigkeit entgegen.
- Spannung während des Trocknens führt zu größerer Flächenausbeute.

HÄNGETROCKNUNG

Ein spannungsfreies Hängen mit langsamer Trocknung führt zu sehr weichem Leder mit guter Narbenfestigkeit aber deutlicher Flächenabnahme.



Spannrahmentrocknen

SPANNRAHMENTROCKNUNG

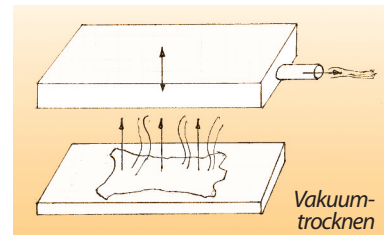
Wenn das Leder fester sein und die Form besser behalten soll, kann es zum Trocknen gespannt werden. Das kann durch Aufklammern auf Rahmen erfolgen, bekannt als Spannrahmentrocknung. Je größer die Spannung und je schneller die Trocknung abläuft, umso fester ist das Leder.

VAKUUMTROCKNUNG

Die Leder werden mit der Narbenseite auf eine glatte, erwärmte

Stahlplatte gelegt und mit einer Art Haube luftdicht abgeschlossen. Der Luftdruck wird mit Hilfe einer Vakuumpumpe reduziert, wodurch das Wasser bei niedrigerer Temperatur verdampft.

Bei Anwendung dieser Methode entsteht Leder mit feinem Narben; allerdings können die Leder hart und flach werden, wenn die Trockentemperaturen im Vakuum nicht niedrig sind (45°C). Normale Praxis ist daher, die Leder unter Vakuum teil zu trocknen und die Trocknung im hängenden oder leicht gespannten Zustand zu vervollständigen.



Vakuumtrocknen

„PASTING“-VERFAHREN

Eine Methode, die bei Rinderhäuten minderer Qualität erfolgreich angewendet wird, ist bekannt als Klebetrocknung („Pasting“). Dabei wird die Narbenseite des Leders an eine Glasplatte „geklebt“ und dann getrocknet. Die Trocknung wird über die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit in den Trockenkammern sorgfältig gesteuert. Wenn die Leder trocken sind, werden sie von den Glasrahmen abgezogen.

Konditionieren und Stollen

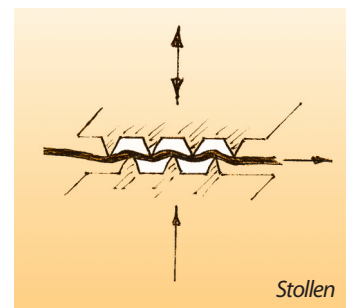
Nach dem Trocknen werden die Leder oft ein oder zwei Tage lang gelagert, damit ein Gleichgewicht entstehen kann. Während dieser „Alterungsperiode“ entspannt sich das gesamte

Fasergefüge und freie Feuchtigkeit und Fettstoffe können migrieren. Die Eigenschaften der verwendeten Fettlicker und Weichmacher beeinflussen die Migration während der Trocknung und in dieser Periode signifikant.

Das Trocknen führt zu einem Verkleben von Fasern und Faserbündeln gegeneinander, so dass für fast alle Lederarten ein mechanisches Weichmachen erforderlich ist. Es ist üblich, die Leder leicht anzufeuchten, indem sie mit Wasser besprüht werden und sie dann in Stapeln zu lagern, damit ein gleichmäßiges Durchziehen der Feuchtigkeit erfolgen kann. Dieser Vorgang ist als Konditionieren bekannt und erhöht den Feuchtigkeitsgehalt auf 25 bis 30%, zur Vorbereitung auf das mechanische Weichmachen.

Das Weichmachen erfolgt dann mit einer Stollmaschine, auf der die Leder durch Ziehen/Dehnen und Biegen in den verschiedenen Richtungen wieder weich und geschmeidig gemacht werden.

Die Feuchtigkeit des Leders wirkt auf die Fasern wie ein Fettungsmittel und verhindert Schäden des Fasergefüges. Anschließend erfolgt eine



Stollen

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON



Teil 9

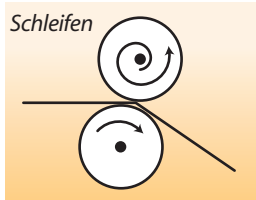
Zurichtung des Leders

Leder werden zugerichtet, um der Lederaloberfläche besondere Eigenschaften zu erteilen und den Narben zu schützen, wenn die Leder als Bekleidung, Schuhe, Lederwaren oder Bezugsmaterial für Möbel und Autositze in Gebrauch sind.

Vollnarbige Leder und Leder mit korrigiertem Narben

Weist der Narben eine fehlerfreie Beschaffenheit auf, kann die Zurichtung direkt aufgebracht werden; eventuell nach Vakuumtrocknung, um einen flacheren Narben zu erhalten. Diese Leder werden als „vollnarbig“ bezeichnet und allgemein nur leicht zugerichtet, so dass das Narbenbild eher hervorgehoben als verdeckt wird.

Rindleder z.B. für Schuhobermaterial oder zur Verwendung als Autopolsterleder mit Oberflächenverletzungen des Narbens wird oft geschliffen, um eine gleichmäßige Oberfläche zu erzielen und dann als Leder mit korrigiertem Narben bezeichnet. Dieses Schleifen wird durchgeführt, indem das Leder mit dem Narben gegen einen rotierenden Zylinder geführt wird, der mit Schleifpapier bespannt ist. Durch das Schleifen werden die oberste Narbensicht und kleine Unregelmäßigkeiten entfernt, so dass eine glatte Oberfläche für das Zurichten entsteht.



Der entstehende Schleifstaub muss entweder mit einer Bürstmaschine oder Druckluft von der Lederaloberfläche entfernt werden.

Eine farblose Emulsion von weichem Acrylharz, die tief in den geschliffenen Narben eindringen soll, wird aufgebracht und stellt die Schleifgrundierung oder Imprägnierung dar, die den Narben füllt und den Narbenbruch verbessert. Nach Trocknen, Bügeln und einem leichten Nachschleifen ist eine gleichmäßige Oberfläche entstanden, die die eigentliche Zurichtung ermöglicht. Die genannte Imprägnierung kann auch vollnarbige Leder verbessern, hier wird dann aber nur eine leichte Zurichtung aufgetragen.

Nubukleder sind ebenfalls auf der Narbenseite, Velour dagegen auf der Fleischseite geschliffen. Die Körnung des Schleifpapiers bestimmt weitgehend die Länge und Feinheit der Fasern, d.h. den Schliff. Sämschgegerbte Leder erfahren eine ähnliche Behandlung, die unter der Bezeichnung Schleifen oder Bimsen bekannt ist und auf der Fleischseite der Bekleidungsleder durchgeführt wird, um sie weich zu machen und zu säubern.

Anilin- und Pigmentzurichtung

Für viele Leder sind die Zurichtetechniken recht einfach: Velour- und Nubukleder können durch Spritzen spezieller Farbstofflösungen behandelt werden, um ein Farbmuster zu erreichen und mit Wasser abstoßenden Mitteln, um sie vor Wasserflecken zu schützen. Leder für ein wachsiges Aussehen können mit Mischungen aus Ölen, Wachsen oder Fetten behandelt werden, um den speziellen Griff zu erzeugen und Sohlleder kann unter Druck gerollt werden, um die Fasern zusammen zu drücken.

Anilinzurichtungen bestehen aus einem transparenten Film, der Farbstoffe enthält, um den Farbton dem Muster anzupassen. Es ist sehr

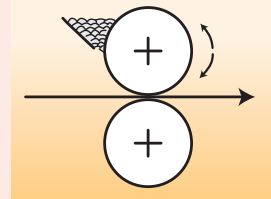
Kasten 9

Mechanische Zurichtarbeiten

Die Applikation der Zurichtung auf Leder geschieht manchmal auf flachen Tafeln in sehr arbeitsaufwendigen manuellen Arbeitsgängen. In der Regel erfolgen aber fast alle Applikationen mit Hilfe von zwei Typen von Präzisionsmaschinen, die für eine gleichmäßige Verteilung sorgen:

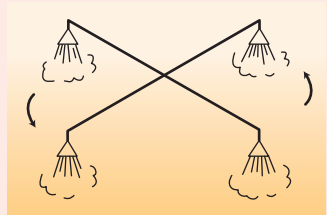
Der Walzenauftrag

Der Zurichtansatz (Zurichtflotte) wird bei diesem Verfahren über eine Rasterwalze auf das Leder übertragen. Das Leder wird über ein Förderband an die Walze transportiert. Die Applikation der Zurichtflotte kann durch die Größe und Tiefe der Raster auf der Walze, die Stellung eines Rakelmessers und die Rotationsrichtung der oberen Walze bestimmt werden. Im sog. Gleichlaufverfahren können auch spezielle Effekte wie Schattieren, Tupfen und Wolkeneffekte aufgebracht werden.

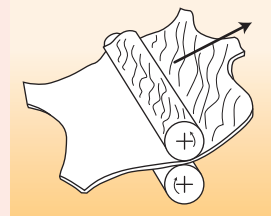


Die Spritzmaschine

Das Leder wird unter eine Serie von Spritzpistolen transportiert, die durch Mikroprozessoren so gesteuert werden, dass nur gespritzt wird, wenn Leder darunter liegt. Die Systeme arbeiten mit 4, 8 oder 12 Spritzpistolen an rotierenden Armen oder mit 2 oder 4 Pistolen, die sich quer zur Laufrichtung des Transportbandes hin- und her bewegen. Die Steuerung der Fördersysteme und der Maschine kann die Reproduzierbarkeit eines gegebenen Prozesses sichern.



Sowohl die Walzenauftrags- als auch die Spritzmaschine gehören zu den Durchlaufsystemen und jede Applikationsstufe wird durch eine gesteuerte Tunneltrocknung vervollständigt. Diese Prozesse können rationalisiert werden und oft sind mehrere Spritzkabineneinheiten hintereinander gesetzt. Die fertigen Leder werden am Ende maschinell gestapelt.



Prägen und Bügeln

Walzenbügelmachines werden eingesetzt, um den Narben während der Zurichtung einzuebnen. Der thermoplastische Zurichtfilm wird dabei weich und fließt zu einem glatten Abschluss auf dem Narben des Leders zusammen.

Als Alternative kann eine hydraulische Presse mit einer großen beheizten Platte eingesetzt werden; das Verfahren bietet allerdings nicht die Vorteile eines Durchlaufverfahrens. An Stelle der glatten Bügelwalzen oder Platten können auch gravierte Exemplare zum Einsatz kommen und bieten so eine Fülle verschiedener Muster, die auf den Narben gepresst bzw. geprägt werden können.

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON

LANGRO - CHEMIE

Kasten 10**Lederspezifikationen**

Leder findet zahlreiche Verwendungen und jede erfordert ihre eigene Spezifikation. Obwohl viele Standards und Grenzwerte eingeführt wurden, werden durch die einzelnen Verarbeiter im Allgemeinen zusätzliche Anforderungen gestellt. Hauptsächlich sind das traditionelle Werte, die von Leder erwartet werden und Eigenschaften einschließen, die bei der Herstellung der verschiedenartigen Lederartikel notwendig sind. In zunehmendem Maße handelt es sich aber auch um Belange oder Forderungen der Verbraucher oder des Marktes.

Leder wird zunehmend auch zusammen mit anderen Materialien verarbeitet, dadurch müssen wegen der möglichen Wechselwirkung zusätzliche Anforderungen wie z.B. Farblichkeit und Verhinderung der Migration von Farbstoffen in Bekleidungstextilien erfüllt werden.

Andere Verwendungen als Basiskomponenten stehen in direkter Konkurrenz zu alternativen Materialien, z.B. im Autosektor. In diesen Fällen werden die Ledereigenschaften sowohl durch die physikalischen Eigenschaften dieser Konkurrenzmaterialien als auch durch für Leder ungewöhnliche Anforderungen von Seiten der Besitzer qualitativ sehr hochwertiger Produkte stark beeinflusst – also nicht durch Werte, die man normalerweise mit Leder verbindet.

wesentlich, dass der Narben durch die Zurichtung hindurch zu sehen ist und so das natürliche Erscheinungsbild des Leders erhalten bleibt. Aus diesem Grunde können in der Zurichtformulierung keine Pigmente (unlösliche Farbmittel) verwendet werden.

Einige Leder sind für diese Art Zurichtung nicht vollständig geeignet, obwohl sie qualitativ recht gut sind. In diesem Falle wird der Zurichtformulierung eine geringe Menge Pigment mit sehr kleiner Partikelgröße zugesetzt. Diese überdecken oder maskieren kleinere Fehler und belassen ein natürliches Aussehen des Leders. Hier spricht man von Semianilin-Zurichtung.

Zurichtungen, die die Kundenansprüche erfüllen

Die meisten Zurichttechniken wurden entwickelt und werden angewendet, um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden. Das fertige Leder muss als Werkstoff für daraus hergestellte Lederwaren in Bezug auf Farbe, Oberflächenbeschaffenheit und Helligkeitswert der Zurichtung einem Standard entsprechen. Außerdem muss die Zurichtung unter feuchten und trockenen Bedingungen stabil sein und eine gute Beständigkeit beim Gebrauch aufweisen. Die Zurichtung muss sich mit dem Leder dehnen und alle Anforderungen erfüllen, die an Schuhoberleder, Bekleidungsleder, Täschner- sowie Möbel- und Autopolsterleder gestellt werden.

Nach geeigneter Vorbereitung wird die erste Schicht wässriger Zurichtung mit dem „Rollercoater“ (Walzenauftragsmaschine) oder der Spritzmaschine aufgebracht. Diese Schicht wird getrocknet und bildet einen zusammenhängenden Film, dann wird eine zweite oder dritte Schicht aufgebracht. Nach dem Trocknen muss die Zurichtung heiß gepresst oder gebügelt werden, um eine sehr glatte Oberfläche zu erhalten.

Jede aufgebrachte Zurichtungsschicht kann sich von den anderen in der Rezeptur unterscheiden. Im Allgemeinen ist der erste Film relativ weich und hat eine gute Haftung; jede weitere Schicht wird zunehmend härter, so dass die oberste Schicht gute Gebrauchseigenschaften aufweist. Einzelne Schichten können gebügelt und so variiert werden, dass Muster auf das Leder geprägt werden können und so zahlreiche Effekte entstehen.

Dem folgt im Allgemeinen der Spritzauftrag einer Appretur zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften. Schließlich können noch Wachse oder Silikone zur Verbesserung des Griffs der Narbenoberfläche aufgebracht werden. Zahlreiche Hilfsmittel in den Formulierungen

Kasten 11**Veränderungen in der Zurichttechnologie**

Zurichttechniken ändern sich außerordentlich rasch, so dass Verallgemeinerungen oft schnell überholt sind. Zum Beispiel führten rasche Änderungen der Moderichtung und heftige Konkurrenz zu einer Nachfrage nach weichem Schuhoberleder mit Betonung auf Struktur und Griff. Diese weicheren Leder mit höherer Stärke können nicht stark zugerichtet werden ohne eine Verringerung des Narbenbruchs. Um mit einer leichten Zurichtung auszukommen, die das Leder natürlich erscheinen lässt, wurden die Genauigkeit der Färbung und die Qualität der Farbtonübereinstimmung zu Standards entwickelt, die man früher für hochwertige Bekleidungsleder fand. Von dieser leichten Zurichtung wird auch erwartet, dass sie die Anforderungen an traditionell stark zugerichtetes Schuhoberleder erfüllt. So sind neue Herausforderungen an die Leder- und Zurichttechnologie entstanden.

Die physikalischen Richtwerte für Autopolsterleder bewegen sich jetzt auf einem Niveau, das man noch vor kurzem als sehr extrem eingeschätzt hätte. Die technischen Anforderungen haben die Zurichttechnologie zur Herstellung von Ledern stimuliert, die nun außerordentlich haltbar, farblich exakt übereinstimmend, vollkommen gleichmäßig und innerhalb der Sitzkonstruktion von Fahrzeugen mit anderen verwendeten Materialien voll kompatibel sind.

unterstützen die Zurichtoperationen und verleihen dem Zurichtfilm spezifische Eigenschaften.

Zurichttechnologie

Zurichtprodukte können von speziellen Anbietern bezogen werden. Die Binder können Proteine und Harze beinhalten, die auf Polyurethanen, Acrylaten und Butadienen basieren. Polyurethane sind sehr haltbar und werden hauptsächlich für Möbel-, Bekleidungs- und Schuhoberleder mit sehr guten Echtheitseigenschaften verwendet. Nitrocellulose-Zurichtungen werden benutzt, um gute Reiblichkeiten mit hohem Glanz zu erzeugen. Manchmal liegen sie noch organisch gelöst vor, werden heute aber weitgehend durch wässrige Zurichtungen ersetzt.

Hochentwickelt sind auch Vernetzsysteme, bei denen durch hohe Temperatur oder Alterung aktivierte katalytische Agenzien zugesetzt werden. Die Reaktionen zwischen den Harzen und Katalysatoren verbessern die Eigenschaften der Zurichtung und ergeben hohe Abriebfestigkeit unter trockenen und feuchten Bedingungen.

Auch Schaumzurichtungen stehen zur Verfügung, die im wesentlichen Acrylate und Polyurethane enthalten. Der Schaum wird mechanisch erzeugt. Wegen des geringen Wassergehalts können vergleichsweise hohe Mengen dieser Zurichtung auf das Leder appliziert werden, ohne dass dieses zu feucht wird, wodurch ein weicherer Griff erhalten bleibt. Alternativ können chemisch erzeugte Schäume für ausnehmend starke vernetzte Zurichtungen für sehr starke Deckung und Reibfestigkeit appliziert werden.

Qualitätskontrolle und Versand

Die letzte Stufe der Lederherstellung umfasst die Kontrolle der hergestellten Leder, ihren Vergleich auf Übereinstimmung mit Standardmustern und die Sortierung nach der Qualität. Einige Hersteller, so z.B. Zulieferer für die Autoindustrie, liefern die Leder bereits als gestanzte Komponenten für die Innenausstattung; im Allgemeinen wird aber die Fläche des Leders gemessen und dieses für den Versand vorbereitet. 🌐

Back to Basics von Richard Daniels wurde erstmalig in einer Serie von Einzelartikeln in World Leather Vol. 15 Nr.2 bis Vol. 16 Nr. 2, 2002-2003 veröffentlicht.